

明 細 書

情報記録媒体、情報記録装置及び方法、並びにコンピュータプログラム
技術分野

[0001] 本発明は、例えばDVD等の情報記録媒体、例えばDVDレコーダ等の情報記録装置及び方法、コンピュータをこのような情報記録装置として機能させるコンピュータプログラムの技術分野に関する。

背景技術

[0002] 例えば、CD、DVD等の情報記録媒体では、特許文献1、2等に記載されているように、同一基板上に複数の記録層が積層されてなる多層型若しくはデュアルレイヤ又はマルチプルレイヤ型の光ディスク等も開発されている。そして、このような2層型の光ディスクを記録する、CDレコーダ等の情報記録装置では、レーザ光の照射側から見て最も手前側に位置する記録層（本願では適宜「L0層」と称する）に対して記録用のレーザ光を集光することで、L0層に対して情報を加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式で記録し、L0層等を介して、レーザ光の照射側から見てL0層の奥側に位置する記録層（本願では適宜「L1層」と称する）に対して該レーザ光を集光することで、L1層に対して情報を加熱などによる非可逆変化記録方式や書換え可能方式で記録することになる。

[0003] また、この種の光ディスク等では、光ディスクの種類、情報記録再生装置の種類及び記録速度等に応じて、OPC (Optimum Power Calibration) 処理により、記録パワーにおける最適パワーが設定される。即ち、記録パワーのキャリブレーション（校正）が行われる。これにより、光ディスクにおける情報記録面の特性のばらつき等に対応した適切な記録動作を実現できる。例えば、光ディスクが装填されて書き込みのコマンドが入力されると、順次段階的に光強度が切り換えられて試し書き用のデータがOPCエリアに記録され、いわゆる試し書きの処理が実行される。特に、特許文献1によれば、2層の記録層の夫々にOPC領域が設けられており、これら2層に対して夫々OPC処理を行う技術が開示されている。

[0004] 特許文献1: 特開2000-311346号公報

特許文献2:特開2001-23237号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] このような2層型の情報記録媒体では、L0層及びL1層の夫々に、OPC処理を行なうための専用エリアである“PCA (Power Calibration Area)”を設けることができる。しかしながら、このようにL0層及びL1層の夫々にPCAを設けると、以下のような問題点が生ずる。即ち、手前側の記録層の記録状態に応じて奥側の記録層におけるPCAへの記録状態にバラツキが生じたり、或いは奥側の記録層の記録状態に応じて手前側の記録層におけるPCAへの記録状態にバラツキが生ずる恐れがある。これでは、本来最適パワーを設定するために行うOPCの結果に対して、OPCを行う時刻によってバラツキが生じ、その結果、最適パワーを適切に求めることができないという問題点を有している。

[0006] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えば各記録層について、好適に試し書きを行なうことが可能である多層型の情報記録媒体、並びにそのような情報記録媒体に情報を効率的に記録し得る情報記録装置及び方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] (情報記録媒体)

本発明の情報記録媒体は上記課題を解決するために、記録情報を記録する際のレーザ光のパワーを校正するための試し情報が記録される第1校正用領域を有する第1記録層と、前記試し情報が記録され且つ前記第1校正用領域に対向する第2校正用領域を有する第2記録層とを備えており、前記第1校正用領域及び前記第2校正用領域は、所定の大きさの空き領域を互いに対向する位置に夫々備えており、前記第1校正用領域には、前記空き領域を中心とする一方の側に位置する記録領域に前記試し情報が記録され、前記第2校正用領域には、前記空き領域を中心とする前記一方の側とは逆の他方の側に位置する記録領域に前記試し情報が記録される。

[0008] 本発明の情報記録媒体によれば、第1記録層及び第2記録層の夫々に対して記録

情報を記録することができる。また、第1記録層には、レーザ光のパワーを校正する際に用いられる試し記録用の試し情報を記録可能な第1校正用領域が設けられている。同様に、第2記録層には、試し情報を記録可能な第2校正用領域が設けられている。尚、ここでいう「試し情報を記録可能」とは、第1校正用領域又は第2校正用領域の全体に渡って試し情報を記録可能である必要は必ずしもなく、少なくとも一部に試し情報を記録可能であれば足りる趣旨である。また、第1校正用領域と第2校正用領域とは、その全体が又は一部の記録領域が対向する位置関係(即ち、同一或いは概ね同一の半径位置に存在する位置関係)を有している。

[0009] 本発明では特に、第1校正用領域及び第2校正用領域の夫々は、空き領域を有している。特に、第1校正用領域の空き領域と第2校正用領域の空き領域とは相互に対向している。そして、第1校正用領域においては、空き領域を中心として、その一方の側(例えば、外周側等)に位置する記録領域に試し情報が記録される。他方、第2校正用記録領域においては、空き領域を中心として、その他方の側(例えば、内周側等)に位置する記録領域に記録される。このため、試し情報が記録される第1校正用領域の一部の記録領域に対向する第2校正用領域の一部の記録領域には試し情報は記録されない。同様に、試し情報が記録される第2校正用領域の一部の記録領域に対向する第1校正用領域の一部の記録領域には試し情報は記録されない。これにより、例えば第1校正用領域に試し情報を記録する際は、奥側に位置する第2記録層の記録領域は例えば未記録状態として固定される(或いは、ばらつくことはない)。また、例えば第2校正用領域に試し情報を記録する際には、手前側に位置する第1記録層の記録領域も例えば未記録状態として固定される(或いは、ばらつくことはない)。従って、手前側或いは奥側の記録層の状態がばらつくことがないため、第1記録層の記録状態に係わらず第2校正用領域へ好適な状況で試し情報を記録でき、また第2記録層の記録状態に係わらず第1校正用領域へ好適な状況で試し情報を記録できる。

[0010] そして、空き領域を相互に有しているがゆえに、第1校正用領域において試し情報が記録される記録領域と第2校正用領域において試し情報が記録される記録領域とが相隣接する位置関係になることはない。従って、例えば後述の偏心等の影響を考

慮しても、第1較正用領域及び第2較正用領域の夫々に対して、好適な状況下で試し情報を記録することができる。

- [0011] 以上の結果、本発明に係る情報記録媒体によれば、第1記録層及び第2記録層の各記録層について、好適に試し書きを行なうことが可能となる。
- [0012] 本発明の情報記録媒体の一の態様は、当該情報記録媒体は円盤状の形状を有しており、前記所定の大きさは、前記第1記録層及び前記第2記録層の夫々の偏芯と前記レーザ光が前記第2記録層にフォーカスされている場合の前記第1記録層におけるレーザスポットの半径との総和である。
- [0013] この態様によれば、情報記録媒体に偏心が生じていても、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。また、レーザ光の広がり等をも考慮して、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。
- [0014] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも一方には、前記空き領域の位置を示す位置情報が記録されている。
- [0015] この態様によれば、例えば後述の情報記録装置は、この位置情報を参照することで、空き領域の少なくとも一方の位置を比較的容易に認識することができる。従って、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。
- [0016] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、当該情報記録媒体は、円盤状の形状を有しており、前記一方の側は、当該情報記録媒体の外周側であり、前記他方の側は、当該情報記録媒体の内周側の方向である。
- [0017] この態様によれば、例えば光ディスク等の円盤状の(或いは、ディスク状の)情報記録媒体に対して、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。
- [0018] 本発明の情報記録媒体の他の態様は、前記第1較正用領域は、前記試し情報の記録の際に所定サイズの領域部分が一方の方向(例えば、情報記録媒体の外周側から内周側に向かう方向)に向かって使用され、前記第2較正用領域は、前記試し情報の記録の際に所定サイズの領域部分が前記一方の方向とは逆の他の方向(例えば、情報記録媒体の内周側から外周側に向かう方向)に向かって使用される。
- [0019] この態様によれば、第1較正用領域と第2較正用領域とにおいては、夫々逆の方向に向かって試し情報が記録される。即ち、第1較正用領域において次に試し情報を

記録すべき記録領域と第2較正用領域において次に試し情報を記録すべき記録領域とは、相互に離れた位置から徐々に近づくか又は初めに余剰領域を挟んだ位置から徐々に離れる。即ち、両者が平行して並ぶことがなくなる。これにより、一方の記録層の状態が他方の記録層への試し情報の記録に対して影響を与えることがなく、夫々の記録層において、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0020] この態様では、前記第1較正用領域においては、前記他の方向に向かって前記試し情報が記録され、前記第2較正用領域においては、前記一の方向に向かって前記試し情報が記録されるように構成してもよい。

(情報記録装置)

本発明の情報記録装置は上記課題を解決するために、(i)レーザ光のパワーを較正するための試し情報を記録可能な第1較正用領域を有する第1記録層と、(ii)前記試し情報を記録可能であって且つ少なくとも一部の記録領域が前記第1較正用領域に対向する第2較正用領域を有する第2記録層と、を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する情報記録装置であって、前記第1較正用領域のうち該第1較正用領域の始点及び終点のいずれか一方に相隣接する記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第1記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正する第1較正手段と、前記第2較正用領域のうち前記相隣接する記録領域に対向する記録領域及び所定の大きさの空き領域の夫々を除く記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第2記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正する第2較正手段と、前記第1較正手段及び前記第2較正手段の少なくとも一方により較正された前記パワーを有する前記レーザ光を照射することで前記記録情報を記録する記録手段とを備える。

[0021] 本発明の情報記録装置によれば、第1較正手段の動作により、第1較正用領域に試し情報を記録することで第1記録層へ記録情報を記録する際のパワーを較正する(例えば、最適パワーを設定する)ことができる。同様に、第2較正手段の動作により、第2較正用領域に試し情報を記録することで第2記録層へ記録情報を記録する際のパワーを較正する(例えば、最適パワーを設定する)ことができる。

[0022] 本発明では特に、空き領域が適切に確保されるように試し情報の記録が行われる。

具体的には、第1較正手段は、第1較正用領域の少なくとも一部の記録領域に試し情報を記録する。この少なくとも一部の記録領域は、第1較正用領域の始点及び終点のいずれか一方に相隣接しているため、第1較正用領域のいずれか一方に偏って位置している。他方、第2較正手段は、この少なくとも一部の記録領域に対向する記録領域と所定の空き領域とを除いた第2較正用領域の記録領域に試し情報を記録する。従って、第1較正手段が試し情報を記録する記録領域に対向する第2較正用領域の一部の記録領域には、第2較正手段によって試し情報が記録されることはない。同様に、第2較正手段が試し情報を記録する記録領域に対向する第1較正用領域の一部の記録領域には、第1較正手段によって試し情報が記録されることはない。即ち、第1記録層の記録状態に係わらず第2較正用領域へ好適な状況で試し情報を記録でき、また第2記録層の記録状態に係わらず第1較正用領域へ好適な状況で試し情報を記録できる。加えて、空き領域を確保しつつ試し情報が記録されるため、上述の本発明に係る情報記録媒体が有する各種利益と同様の利益を享受することができる。

[0023] 以上の結果、本発明に係る情報記録装置によれば、第1記録層及び第2記録層の各記録層について、好適に試し書きを行なうことが可能となる。

[0024] 或いは、第2較正手段は、前記第2較正用領域のうち該第2較正用領域の始点及び終点のいずれか一方に相隣接する少なくとも一部の記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第2記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正し、第1較正手段は、前記第1較正用領域のうち前記少なくとも一部の記録領域に対向する記録領域及び所定の大きさの空き領域の夫々を除く記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第1記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正するように構成してもよい。

[0025] 尚、上述した本発明の情報記録媒体における各種態様に対応して、本発明に係る情報記録装置も各種態様を採ることが可能である。

[0026] 本発明の情報記録装置の一の態様は、前記第1較正用領域及び第2較正用領域の夫々に、互いに対向する位置に前記空き領域を残して前記試し情報を記録可能か否かを判定する判定手段と、前記空き領域を残して前記試し情報を記録可能でな

いと判定された場合、前記第1較正手段及び前記第2較正手段の夫々による前記パワーの較正を停止する停止手段とを備える。

[0027] この態様によれば、判定手段及び停止手段の動作により、空き領域を確保しつつ第1較正用領域及び第2較正用領域の夫々に好適に試し情報を記録することが可能となる。

[0028] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記第1較正手段は、前記第1較正用領域の始点及び終点のいずれか一方の端部より順に前記試し情報を記録し、前記第2較正手段は、前記第2較正用領域の前記一方の端部とは逆の他方の端部より順に前記試し情報を記録する。

[0029] この態様によれば、第1較正用領域と第2較正用領域とにおいては、夫々逆の方向より試し情報が記録される。これにより、一方の記録層の状態が他方の記録層への試し情報の記録に対して影響を与えることがなく、夫々の記録層において、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0030] 本発明の情報記録装置の一の態様は、前記第1較正手段は、前記第1較正用領域において所定サイズの領域部分が一の方向に向かって使用されるように前記試し情報を記録し、前記第2較正手段は、前記第2較正用領域において所定サイズの領域部分が前記一の方向とは逆の他の方向に向かって使用される。

[0031] この態様によれば、第1較正用領域と第2較正用領域とにおいては、夫々逆の方向に向かって試し情報が記録される。即ち、第1較正用領域において次に試し情報を記録すべき記録領域と第2較正用領域において次に試し情報を記録すべき記録領域とは、相互に離れた位置から徐々に近づくか又は初めに余剰領域を挟んだ位置から徐々に離れる。即ち、両者が平行して並ぶことがなくなる。これにより、一方の記録層の状態が他方の記録層への試し情報の記録に対して影響を与えることがなく、夫々の記録層において、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0032] この態様は、前記第1較正手段は、前記第1較正用領域において前記他の方向に向かって前記試し情報を記録し、前記第2較正手段は、前記第2較正用領域において前記位置の方向に向かって前記試し情報を記録するように較正してもよい。

[0033] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記情報記録媒体は円盤状の形状を有し

ており、前記所定の大きさは、前記第1記録層及び前記第2記録層の夫々の偏芯と前記レーザ光が前記第2記録層にフォーカスされている場合の前記第1記録層におけるレーザスポットの半径との総和である。

[0034] この態様によれば、情報記録媒体に偏心が生じていても、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。また、レーザ光の広がり等をも考慮して、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0035] 本発明の情報記録装置の他の態様は、前記第1較正手段は、前記第1較正用領域内における前記試し情報の記録状況を示す第1使用状況情報を作成し、前記第2較正手段は、前記第2較正用領域内における前記試し情報の記録状況を示す第2使用状況情報を作成する。

[0036] この態様によれば、記録動作の最中に第1又は第2使用状況情報を参照することで、空き領域を確保しつつ好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0037] (情報記録方法)

本発明の情報記録方法は上記課題を解決するために、(i)レーザ光のパワーを較正するための試し情報を記録可能な第1較正用領域を有する第1記録層と、(ii)前記試し情報を記録可能であって且つ少なくとも一部の記録領域が前記第1較正用領域に対向する第2較正用領域を有する第2記録層と、を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する情報記録方法であって、前記第1較正用領域のうち該第1較正用領域の始点及び終点のいずれか一方に相隣接する記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第1記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正する第1較正工程と、前記第2較正用領域のうち前記相隣接する記録領域に対向する記録領域及び所定の大きさの空き領域の夫々を除く記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第2記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを較正する第2較正工程と、前記第1較正工程及び前記第2較正工程の少なくとも一方において較正された前記パワーを有する前記レーザ光を照射することで前記記録情報を記録する記録工程とを備える。

[0038] 本発明の情報記録方法によれば、上述した本発明の情報記録装置と同様の各種利益を享受することができる。

[0039] 尚、上述した本発明の情報記録装置における各種態様に対応して、本発明に係る情報記録方法も各種態様を採ることが可能である。

[0040] (コンピュータプログラム)

本発明に係るコンピュータプログラムは上記課題を解決するために、コンピュータを上述した情報記録装置(但し、その各種形態も含む)の少なくとも一部として機能させる。具体的には、コンピュータを前記第1校正手段、前記第2校正手段及び前記記録手段のうち少なくとも一部として機能させる。

[0041] 本発明に係るコンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明の情報記録装置を比較的簡単に実現できる。

[0042] 尚、上述した本発明の情報記録装置における各種態様に対応して、本発明のコンピュータプログラムも各種態様を採ることが可能である。

[0043] コンピュータ読取可能な媒体内のコンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した情報記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記第1校正手段、前記第2校正手段及び前記記録手段のうち少なくとも一部として機能させる。

[0044] 本発明のコンピュータプログラム製品によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば伝送波である当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば、上述した本発明の情報記録装置を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明の情報記録装置として機能させるコンピュータ読取可能なコード(或いはコンピュータ読取可能な命令)から構成されてよい。

[0045] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0046] 以上説明したように、本発明の情報記録媒体によれば、第1較正用領域及び第2較正用領域は、空き領域を相互に対向する位置に夫々備えており、第1較正用領域には、空き領域を中心とする一方の側に位置する記録領域に試し情報が記録され、第2較正用領域には、空き領域を中心とする他方の側に位置する記録領域に試し情報が記録される。従って、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

[0047] 以上説明したように、本発明の情報記録装置によれば、第1較正手段、第2較正手段及び記録手段を備える。従って、好適に試し情報の記録を行なうことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0048] [図1]本発明の情報記録媒体の実施例に係る複数の記録領域を有する光ディスクの基本構造を示した概略平面図であり、該光ディスクの概略断面図と、これに対応付けられた、その半径方向における記録領域構造の図式的概念図である。

[図2]本実施例に係る光ディスクの記録面における部分拡大斜視図である。

[図3]本実施例に係る光ディスクのデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図である。

[図4]本実施例に係る光ディスク上におけるパワーキャリブレーションエリアの使用態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図5]偏心及びビームスポット径の概念を示す平面図ないし断面図である。

[図6]本実施例に係る光ディスク上におけるレコーディングマネージメントエリアの使用態様を概念的に示すデータ構造図である。

[図7]第1変形例に係る光ディスクのデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図である。

[図8]第2変形例に係る光ディスクのデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図である。

[図9]本実施例に係る情報記録再生装置及びホストコンピュータのブロック図である。

[図10]本実施例に係る記録再生装置における、記録動作全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図11]本実施例に係る情報記録再生装置における、第2記録動作のうちのOPC動

作の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図12]第2記録動作中のパワーキャリブレーションエリアの使用状況を概念的に示す説明図である。

符号の説明

- [0049] 100 光ディスク
103-1、103-2 パワーキャリブレーションエリア
103U-1、103U-2 アンレコードابلエリア
300 情報記録再生装置
352 光ピックアップ
353 信号記録再生手段
354 CPU

発明を実施するための最良の形態

- [0050] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づいて説明する。

- [0051] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

- [0052] (情報記録媒体)

初めに、図1から図9を参照して本発明の情報記録媒体に係る実施例について説明を進める。

(1) 基本構成

先ず図1及び図2を参照して、本発明の情報記録媒体の実施例に係る光ディスクの基本的な構造について説明する。ここに、図1(a)は、本発明の情報記録媒体の実施例に係る複数の記録領域を有する光ディスクの基本構造を示した概略平面図であり、図1(b)は、該光ディスクの概略断面図と、これに対応付けられた、その半径方向における記録領域構造の図式的概念図であり、図2は、本実施例に係る光ディスクの記録面における部分拡大斜視図である。

- [0053] 図1(a)及び図1(b)に示されるように、光ディスク100は、例えば、DVDと同じく直径12cm程度のディスク本体上の記録面に、センターホール101を中心としてリードインエリア102、データ記録エリア105並びにリードアウトエリア108又はミドルエリア1

09が設けられている。そして、例えばセンターホール101を中心にスパイラル状或いは同心円状に、例えばグルーブトラック及びランドトラック等のトラックが交互に設けられている。また、このトラック上には、データがECCブロックという単位で分割されて記録される。ECCブロックは、エラー訂正可能なデータ管理単位である。

[0054] 尚、本発明は、このような三つのエリアを有する光ディスクには特に限定されない。例えば、リードインエリア102、リードアウトエリア108又はミドルエリア109が存在せずとも、以下に説明するデータ構造等の構築は可能である。また、リードインエリア102、リードアウトエリア108又はミドルエリア109は更に細分化された構成であってもよい。

[0055] 特に、本実施例に係る光ディスク100は、図1(b)に示されるように、例えば、透明基板110に、後述される本発明に係る第1及び第2記録層の一例を構成するL0層及びL1層が積層された構造をしている。このような2層型の光ディスク100の記録再生時には、図1(b)中、下側から上側に向かって照射されるレーザ光LBの集光位置(即ち、フォーカス位置)をいずれの記録層に合わせるかに応じて、L0層においてデータの記録再生が行なわれるか又はL1層においてデータの記録再生が行われる。

[0056] 図2に示すように、本実施例に係る光ディスク100では、複数のデータ記録エリア105等が例えば積層構造に形成される2層型の光ディスクとして構成されている。ここに、図2は、第1実施例の光ディスクの記録面における部分拡大斜視図である。

[0057] 図2において、本実施例では、光ディスク100は、ディスク状の透明基板110上に(図2では下側に)、情報記録面を構成する加熱などによる非可逆変化記録型の第1記録層117(即ち、L0層)が積層され、更にその上に(図2では下側に)、半透過反射膜118が積層されている。更に、第1記録層117の上に第2記録層127(即ち、L1層)が積層されている。具体的には、半透過反射膜118の上に接着層115が形成され、該接着層115の上に第2記録層127が積層され、該第2記録層127の上に反射膜128が積層され、最後に基板層125が積層されている。第1記録層117及び第2記録層127の表面からなる情報記録面には、グルーブトラックGT及びランドトラックLTが交互に形成されている。尚、光ディスク100の記録時及び再生時には、例えば図2に示したように、透明基板110を介してグルーブトラックGT上に、レーザ光LBが照

射される。例えば、記録時には、記録レーザパワーでレーザ光LBが照射されることで、記録すべきデータに応じて、第1記録層117や第2記録層127への加熱などによる非可逆変化記録が実施される。他方、再生時には、記録レーザパワーよりも弱い再生レーザパワーでレーザ光LBが照射されることで、第1記録層117や第2記録層127へ記録されたデータの読出しが実施される。

[0058] そして、グルーブトラックGTは、一定の振幅及び空間周波数で揺動されている。即ち、グルーブトラックGTは、ウォブリングされており、そのウォブル119の周期は所定値に設定されている。ランドトラックLT上にはプリフォーマットアドレスを示すランドプリピットLPPと呼ばれるアドレスピットが形成されている。この2つのアドレッシング(即ち、ウォブル119及びランドプリピットLPP)により記録中のディスク回転制御や記録クロックの生成、また記録アドレス等のデータ記録に必要な情報を得ることができる。尚、グルーブトラックGTのウォブル119を周波数変調や位相変調など所定の変調方式により変調することによりプリフォーマットアドレスを予め記録するようにしてもよい。

[0059] (2) データ構造

続いて図3及び図4を参照して、本実施例に係る光ディスク100のより具体的なデータ構造(特に、OPC処理に関するデータ構造)について説明する。ここに、図3は、本実施例に係る光ディスク100のデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図であり、図4は、本実施例に係る光ディスク100上におけるパワーキャリブレーションエリアの使用態様を概念的に示すデータ構造図である。

[0060] 図3に示すように、光ディスク100は、2層の記録層、即ち、L0層(即ち、図1及び図2における第1記録層117に相当する記録層)とL1層(即ち、図1及び図2における第2記録層127に相当する記録層)とを有している。

[0061] L0層には、内周側から外周側にかけて、リードインエリア102、データ記録エリア105-1及びミドルエリア109-1が設けられている。そして、リードインエリア102には、更に、本発明に係る「第1校正用領域」の一例を構成するパワーキャリブレーションエリア(PCA: Power Calibration Area) 103-1及びレコーディングマネージメントエリア(RMA: Recording Management Area) 104-1が設けられている。

[0062] 他方、L1層にも、外周側から内周側にかけて、ミドルエリア109-2、データ記録エ

リア105-2及びリードアウトエリア108が設けられている。そして、リードアウトエリア108には、更に、本発明に係る「第2校正用領域」の一例を構成するパワーキャリブレーションエリア103-2及びレコーディングマネージメントエリア104-2が設けられている。

[0063] 詳細には、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)は、最適な記録レーザパワーの検出(即ち、記録レーザパワーのキャリブレーション)処理、所謂OPC処理に用いられる領域である。特に、パワーキャリブレーションエリア103-1は、L0層の最適な記録レーザパワーの検出のために用いられ、またパワーキャリブレーションエリア103-2は、L1層の最適な記録レーザパワーの検出のために用いられる。より詳細には、本発明に係る「試し情報」の一例を構成するOPCパターンの試し書きの完了後には、試し書きされたOPCパターンが再生され、再生されたOPCパターンのサンプリングが順次行われて、最適な記録レーザパワーが検出される。また、OPCにより求めた最適な記録レーザパワーの値が例えば、情報記録再生装置側に設けられた後述されるメモリ等の記憶装置内に格納されてもよいし、情報記録媒体における管理情報記録領域等に記録されていてもよい。

[0064] そして、L0層及びL1層に対して、後述される情報記録再生装置の光ピックアップによって、OPC処理のためのレーザ光は、図示しない基板の側から、即ち、図3中の下側から上側に向けて照射され、その焦点距離等が制御されると共に、光ディスク100の半径方向における移動距離及び方向が制御される。

[0065] 特に、本実施例に係る2層型の光ディスク100では、データの記録又は再生処理において、トラックパスが二つの記録層の間で逆方向を向いている“オポジット方式”による連続記録が可能とされる。より具体的には、オポジット方式の下で、後述される情報記録再生装置の光ピックアップは、L0層において、図3中で示された太線右矢印で示された第1トラックパスTP1の方向、即ち、ディスク状の基板の内周側から外周側へ向かって移動する。次に、層間ジャンプ、即ち、L0層からL1層への焦点合わせが行われる。次に、光ピックアップは、L1層において、図3中で示された太線左矢印で示された第2トラックパスTP2方向、即ち、外周側から内周側へ向かって移動する。

[0066] また、特に、本実施例では、OPC処理が、L0層とL1層との記録動作に際して相前

後してまとめて行われる。

- [0067] 具体的には、L0層のパワーキャリブレーションエリア103-1における各回のOPC処理は、第1トラックパスTP1と逆方向の順番で行われる。
- [0068] より具体的には、パワーキャリブレーションエリア103-1の領域の最外周側から1回目のOPC処理が領域PC1-1を使用して行われ、順次、2回目のOPC処理が領域PC1-2、3回目のOPC処理が領域PC1-3を使用して行われる。このように、L0層においては、OPC処理によって、パワーキャリブレーションエリア103-1の領域は、内周側に向かって消費、即ち、破壊されていく。尚、L0層における各1回のOPC処理においては、OPCパターンの試し書き及び試し書きされたOPCパターンの再生は、第1トラックパスTP1の方向に沿って行われる。
- [0069] 他方、L1層のパワーキャリブレーションエリア103-2における各回のOPC処理も、第2トラックパスTP2と逆方向の順番で行われる。
- [0070] より具体的には、パワーキャリブレーションエリア101P-2の領域の最内周側から1回目のOPC処理が領域PC2-1を使用して行われ、順次、2回目のOPC処理が領域PC2-2、3回目のOPC処理が領域PC2-3を使用して行われる。このように、L1層においては、OPC処理によって、パワーキャリブレーションエリア103-2の領域は、外周側に向かって消費、即ち、破壊されていく。尚、L1層における各1回のOPC処理においては、OPCパターンの試し書き及び試し書きされたOPCパターンの再生は、第2トラックパスTP2の方向に沿って行われる。
- [0071] 本実施例では特に、図4に示すように、L0層には、本発明に係る「空き領域」の一例を構成する所定サイズDを有するアンレコーダブルエリア103U-1が設けられる。また、L1層には、本発明に係る「空き領域」の一例を構成する所定サイズDを有するアンレコーダブルエリア103U-2が設けられる。このアンレコーダブルエリア103U-1とアンレコーダブルエリア103U-2とは、互いに対向する(即ち、同じ或いは概ね同じ半径位置に)設けられる。
- [0072] そして、L0層においては、アンレコーダブルエリア103U-1よりも内周側(即ち、網掛け部分にて示される記録領域)においては、OPCパターンの記録は行われない。即ち、パワーキャリブレーションエリア103-1内においてOPCパターンが記録される

のは、アンレコーダブルエリア103U-1の終端からパワーキャリブレーションエリア103-1の終端までの一部の記録領域(即ち、図4中、網掛け部分を除く記録領域)103R-1となる。

[0073] また、L1層においても同様に、アンレコーダブルエリア103U-2よりも外周側(即ち、網掛け部分にて示される記録領域)においては、OPCパターンの記録は行われない。即ち、パワーキャリブレーションエリア103-2内においてOPCパターンが記録されるのは、アンレコーダブルエリア103U-2の先端からパワーキャリブレーションエリア103-2の先端までの一部の記録領域(即ち、図4中、網掛け部分を除く記録領域)103R-2となる。

[0074] これにより、L0層のパワーキャリブレーションエリア103-1にOPCパターンを記録する際には、対向する奥側のL1層の記録領域は未記録状態となっている。即ち、パワーキャリブレーションエリア103-1にOPCパターンを記録する時刻に応じて、奥側のL1層の記録状態にバラツキが生ずることはない。従って、奥側のL1層の記録状態を考慮することなく、好適にL0層においてOPC処理を行うことができる。

[0075] また、L1層においても同様に、L1層のパワーキャリブレーションエリア103-2にOPCパターンを記録する際には、対向する手前側のL0層は未記録状態となっている。即ち、パワーキャリブレーションエリア103-2にOPCパターンを記録する時刻に応じて、手前側のL1層の記録状態にバラツキが生ずることはない。従って、手前側のL0層の記録状態を考慮することなく、好適にL1層においてOPC処理を行うことができる。

[0076] 加えて、L0層は、パワーキャリブレーションエリア103-1の外周側からOPC処理が行われ、L1層は、パワーキャリブレーションエリア103-2の内周側からOPC処理が行われるので、L0層とL1層とのOPC処理において、夫々の記録層の状態が相互に影響し合い、試し書きが不正確になる事態の発生を抑制することが可能である。

[0077] 加えて、L0層とL1層とで、トラックパスが逆向きであり、しかもパワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)が同じ側(即ち、ディスクの内周側)に揃えられているので、比較的簡単にして記録情報の連続再生時における途切れない再生或いは記録情報の連続記録が可能となり、しかも、OPC処理をまとめて迅速に実施できる。

- [0078] 尚、OPC処理を行なう場合にL0層及びL1層の夫々の状態にバラツキが生じなければ、L0層のうちアンレコーダブルエリア103U-1よりも内周側やL1層のうちアンレコーダブルエリア103U-2よりも外周側(即ち、図4における網掛領域部分)に各種データを記録する或いは予め記録されるように構成してもよい。
- [0079] 尚、このときの所定サイズDは、光ディスク100に生じる偏心とレーザ光LBのビームスポット径を考慮して決定されることが好ましい。この偏心及びビームスポット径について、図5を参照して、より詳細に説明する。ここに、図5は、偏心及びビームスポット径の概念を示す平面図ないし断面図である。
- [0080] 図5(a)に示すように、円盤状の光ディスク100の中心と該光ディスク100の回転中心軸とが一致しない場合には、回転中心軸のズレによる偏心が生ずる。図2中の黒太線で示す光ディスクが、黒丸で示す回転中心軸を中心として回転した場合、その時刻によっては鎖線で示す位置に光ディスク100が存在することとなる。この鎖線の間隔の最大値が、偏心となる。特に、本実施例では、L0層及びL1層の夫々においてこの偏心(ここでは、夫々 α 及び β とする)が存在する。
- [0081] また、図5(b)に示すように、レーザ光LBがL1層に焦点を合わせている(フォーカシングされている)場合、手前側に位置するL0層には、焦点の合っていないレーザ光LBが照射されていることになる。即ち、L0層には、所定の広がりを持つレーザ光LBが照射されている。このとき、L0層の記録面上には、半径が γ のビームスポットが形成されたとする。
- [0082] 本実施例ではこれらの偏心 $\alpha \cdot \beta$ 及びビームスポット半径 γ を考慮して、上述の所定サイズDが決定されることが好ましい。具体的には、 $D = (\alpha + \beta) / 2 + \gamma$ にて示される数式により、所定サイズDが決定されることが好ましい。例えば、L0層の偏心 α が $30 \mu\text{m}$ であり、L1層の偏心 β が $20 \mu\text{m}$ であり、ビームスポット半径 γ が $25 \mu\text{m}$ であれば、所定サイズDは、 $(30 + 20) / 2 + 25 = 50 \mu\text{m}$ となることが好ましい。
- [0083] 尚、その他に光ディスク100には、面ブレや貼り合わせ誤差等に基づく偏心が生じ得る。このため、図5(a)で説明した回転中心軸のズレによる偏心には、係る偏心についても考慮されることが好ましい。要は、L0層における所定のトラック番号を有する記録トラックとL1層における所定のトラック番号を有する記録トラックとの位置ズレの

量が、ここで説明する偏心に相当する。

[0084] このように所定サイズDを決定することで、光ディスク100における偏心等の存在の有無によらずL0層のパワーキャリブレーションエリア103-1にOPCパターンを記録する際には、対向する奥側のL1層の記録領域は未記録状態となっている。同様に、L1層のパワーキャリブレーションエリア103-2にOPCパターンを記録する際には、対向する手前側のL0層の記録領域は未記録状態となっている。従って、上述の如く好適なOPC処理を実現することが可能となる。

[0085] 尚、光ディスク100の一具体例たるDVDにおいては、許容最大偏心量が例えば70 μ mと規格により定められている。従って、この許容最大偏心量が光ディスク100に発生していると仮定して、上述の所定サイズDを決定するように構成してもよい。

[0086] また、ビームスポット半径 γ は、レーザ光LBを照射する光ピックアップ(特に、対物レンズ)の開口数をNA、L0層とL1層との間の層における屈折率を n 、L0層とL1層との間の距離を L 、レーザ光LBの広がり角を θ とすると、以下の数1及び数2の関係が成立する。

[0087] [数1]

$$\gamma = L \times \tan \theta$$

[0088] [数2]

$$\frac{NA}{n} = \sin \theta$$

[0089] この2式より、ビームスポット半径 γ は、以下の数3にて示される式より算出できる。従って、情報記録媒体の製造時において、これらのパラメータが判明していれば、数3にて示される式を用いて、より好ましいビームスポット半径 γ より所定サイズDを決定してもよい。或いは、予め所定の数値をビームスポット半径 γ と仮定して所定サイズDを決定してもよい。

[0090] [数3]

$$\gamma = L \times \frac{\frac{NA}{n}}{\sqrt{1 - \left(\frac{NA}{n}\right)^2}}$$

- [0091] また、アンレコーダブルエリア103U-1(103U-2)の位置を特定可能な情報である位置情報が記録されていてもよい。この位置情報は、例えばリードインエリア102内のコントロールデータゾーン等に記録されていてもよい。係る位置情報が記録されていれば、例えば後述の情報記録再生装置は、この位置情報を参照することで、上述の如き適切なOPC処理を行うことが可能となる。
- [0092] 尚、L0層のレコーディングマネージメントエリア104-1における制御情報の記録及び再生は、OPC処理と異なりアドレス情報等は破壊されず、第1トラックパスTP1と同じ方向に行われる。
- [0093] より具体的には、図4に示すようにレコーディングマネージメントエリア104-1の領域の内周側から1回目の制御情報の記録及び再生が領域MD1-1を使用して行われ、順次、2回目の制御情報の記録及び再生が領域MD1-2、3回目の制御情報の記録及び再生が領域MD1-3を使用して行われる。このように、L0層においては、レコーディングマネージメントエリア101M-1の領域は、外周側に向かって使用されていく。
- [0094] 他方、L1層のレコーディングマネージメントエリア104-2における制御情報の記録及び再生は、OPC処理と異なりアドレス情報等は破壊されず、第2トラックパスTP2と同じ方向に行われる。
- [0095] より具体的には、図4に示すように、レコーディングマネージメントエリア104-2の領域の外周側から1回目の制御情報の記録及び再生が領域MD2-1を使用して行われ、順次、2回目の制御情報の記録及び再生が領域MD2-2、3回目の制御情報の記録及び再生が領域MD2-3を使用して行われる。このように、L1層においては、レコーディングマネージメントエリア104-2の領域は、内周側に向かって使用されていく。
- [0096] 本実施例では特に、図6に示すように、L0層のレコーディングマネージメントエリア104-1全体に制御情報が記録された後に、L1層のレコーディングマネージメントエリア104-2への制御情報の記録が開始される。即ち、図6において、レコーディングマネージメントエリア104-1の領域MD1-1からMD1-9までの夫々に制御情報が記録された後に、レコーディングマネージメントエリア104-2の領域MD2-1へ

新たな制御情報が記録される。

[0097] これにより、レコーディングマネージメントエリア104-1に制御情報を記録する際には、レコーディングマネージメントエリア104-2は未記録状態となっている。即ち、レコーディングマネージメントエリア104-1に制御情報を記録する時刻に応じて、奥側のL1層の記録状態にバラツキが生ずることはない。従って、奥側のL1層の記録状態を考慮することなく、好適にレコーディングマネージメントエリア104-1に制御情報を記録することができる。

[0098] 他方、レコーディングマネージメントエリア104-2に制御情報を記録する際には、レコーディングマネージメントエリア104-1は記録済み状態となっている。即ち、レコーディングマネージメントエリア104-2に制御情報を記録する時刻に応じて、手前側のL0層の記録状態にバラツキが生ずることはない。従って、手前側のL0層の記録状態を考慮することなく、好適にレコーディングマネージメントエリア104-2に制御情報を記録することができる。

[0099] また、レコーディングマネージメントエリア104-2は、レコーディングマネージメントエリア104-1よりも、その両端(即ち、外周側の端部と内周側の端部と)が夫々、上述の所定サイズDだけ小さくなっていることが好ましい。即ち、図4に示すように、所定サイズDに相当する大きさのアンレコーダブルエリア104U-2を、レコーディングマネージメントエリア104-2の両端に備えていることが好ましい。これにより、光ディスク100における偏心等の存在の有無によらずL0層のレコーディングマネージメントエリア104-1に制御情報を記録する際には、対向する奥側のL1層のレコーディングマネージメントエリア104-1は未記録状態となっている。同様に、L1層のレコーディングマネージメントエリア104-2に制御情報を記録する際には、対向する手前側のL0層のレコーディングマネージメントエリア104-1は記録済み状態となっている。従って、上述の如く、各記録層において好適に制御情報を記録することが可能となる。

[0100] 尚、データ記録エリア105-1(105-2)等においても、図6に示すレコーディングマネージメントエリア104-1(104-2)における記録の態様と同様に、L0層のデータ記録エリア105-1に各種データを記録した後に、L1層のデータ記録エリア105-2に各種データを記録することが好ましい。また、データ記録エリア105-2は、デー

タ記録エリア105-1よりも、その両端が夫々例えば所定サイズDだけ小さくなっていることが好ましい。

[0101] (3) 第1変形例

次に図7を参照して、第1変形例に係る光ディスクについてのデータ構造とOPC処理において使用される領域についてより詳細に説明する。ここに、図7は、第1変形例に係る光ディスクのデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図である。

[0102] 第1変形例に係る光ディスクの基本構造及びOPC処理は、図1から図6を参照して説明した実施例に係る光ディスクと概ね同様である。

[0103] 第1変形例では特に、図7に示すように、L0層におけるパワーキャリブレーションエリア103-1とL1層におけるパワーキャリブレーションエリア103-2とは相補の位置関係になるように、夫々複数個配置されている。即ち、L0層におけるパワーキャリブレーションエリア103-1に対応して、L1層における対向する位置に(即ち、同じ半径方向の位置に)において、アンレコードابلエリア103U-2が夫々設けられている。同様にしてL1層におけるパワーキャリブレーションエリア103-2に対応して、L0層における対向する位置において、アンレコードابلエリア103U-1が夫々設けられている。もちろん、この複数のパワーキャリブレーション103-1及び103-2、並びに複数のアンレコードابلエリア103U-1及び103U-2は、図4において説明した位置関係を有している。

[0104] 第1変形例では、このように構成されているので、上述した本実施例に係る光ディスクの効果を同時に且つ確実に享受することが可能となる。

[0105] (4) 第2変形例

次に図8を参照して、第2変形例に係る光ディスクについてのデータ構造とOPC処理において使用される領域についてより詳細に説明する。ここに、図8は、第2変形例に係る光ディスクのデータ構造とOPC処理において使用される領域を概念的に示すデータ構造図である。

[0106] 第2変形例に係る光ディスクの基本構造及びOPC処理は、図1から図6を参照して説明した実施例に係る光ディスクと概ね同様である。

[0107] 情報記録媒体の第2変形例では特に、上述の実施例の構造に加えて、図8に示すように、L0層にアンレコーダブルエリア102U-1が設けられている。

[0108] 具体的には、このアンレコーダブルエリア102U-1には、例えば、プリピットアドレス情報が、ランドトラックにエンボス加工されたランドプリピット等により記録されている。従って、第1トラックパスTP1に沿ってパワーキャリブレーションエリア103-1を介して例えば、レコーディングマネージメントエリア104-1にアクセスする際に、アンレコーダブルエリア102U-1においてアドレス情報を確認できる。特に、仮に試し書きによってパワーキャリブレーションエリア103-1内におけるアドレス情報が破壊されていても、レコーディングマネージメントエリア104-1に至る以前に、アンレコーダブルエリア102U-1においてアドレス情報を確認できる。即ち、光ピックアップ等における現在の読取位置を特定できる。従って、第1トラックパスTP1に沿ったアクセス動作で、レコーディングマネージメントエリア104-1の開始部に問題なくアクセス可能となる。

[0109] (情報記録再生装置)

続いて、図9から図12を参照して本発明の情報記録装置に係る実施例である情報記録再生装置について説明する。

[0110] (1)基本構成

まず、図9を参照して、本実施例に係る情報記録再生装置300及び、ホストコンピュータ400の構成について説明する。ここに、図9は、本実施例に係る情報記録再生装置及びホストコンピュータのブロック図である。尚、情報記録再生装置300は、光ディスク100に記録データを記録する機能と、光ディスク100に記録された記録データを再生する機能とを備える。

[0111] 情報記録再生装置300は、ドライブ用のCPU(Central Processing Unit)354の制御下で、光ディスク100に情報を記録すると共に、光ディスク100に記録された情報を読み取る装置である。

[0112] 図9に示すように、情報記録再生装置300は、光ディスク100、スピンドルモータ351、光ピックアップ352、信号記録再生手段353、CPU(ドライブ制御手段)354、メモリ355、データ入出力制御手段306、及びバス357を備えて構成されている。また、

ホストコンピュータ400は、CPU359、メモリ360、操作／表示制御手段307、操作ボタン310、表示パネル311、及びデータ入出力制御手段308を備えて構成される。

[0113] スピンドルモータ351は光ディスク100を回転及び停止させるもので、光ディスク100へのアクセス時に動作する。より詳細には、スピンドルモータ351は、図示しないサーボユニット等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転及び停止させるように構成されている。

[0114] 光ピックアップ352は、光ディスク100への記録再生を行うために、例えば半導体レーザ装置とレンズ等から構成される。より詳細には、光ピックアップ352は、光ディスク100に対してレーザービーム等の光ビームを、再生時には読み取り光として第1のパワーで照射し、記録時には書き込み光として第2のパワーで且つ変調させながら照射する。

[0115] 信号記録再生手段353は、スピンドルモータ351と光ピックアップ352を制御することで光ディスク100に対して記録再生を行う。より具体的には、信号記録再生手段353は、例えば、レーザダイオード(LD)ドライバ及びヘッドアンプ等によって構成されている。レーザダイオードドライバ(LDドライバ)は、光ピックアップ352内に設けられた図示しない半導体レーザを駆動する。ヘッドアンプは、光ピックアップ352の出力信号、即ち、光ビームの反射光を増幅し、該増幅した信号を出力する。より詳細には、信号記録再生手段353は、OPC処理時には、CPU354の制御下で、図示しないタイミング生成器等と共に、OPCパターンの記録及び再生処理により最適なレーザパワーの決定が行えるように、光ピックアップ352内に設けられた図示しない半導体レーザを駆動する。

[0116] メモリ355は、記録再生データのバッファ領域や、信号記録再生手段353で使用出来るデータに変換する時の中間バッファとして使用される領域など情報記録再生装置300におけるデータ処理全般及びOPC処理において使用される。また、メモリ355はこれらレコーダ機器としての動作を行うためのプログラム、即ちファームウェアが格納されるROM領域と、記録再生データの一時格納用バッファや、ファームウェアプログラム等の動作に必要な変数が格納されるRAM領域などから構成される。

[0117] CPU(ドライブ制御手段)354は、信号記録再生手段353及びメモリ355と、バス3

57を介して接続され、各種制御手段に指示を行うことで、情報記録再生装置300全体の制御を行う。通常、CPU354が動作するためのソフトウェア又はファームウェアは、メモリ355に格納されている。

[0118] データ入出力制御手段306は、情報記録再生装置300に対する外部からのデータ入出力を制御し、メモリ355上のデータバッファへの格納及び取り出しを行う。情報記録再生装置300とSCSIや、ATAPIなどのインタフェースを介して接続されている外部のホストコンピュータ400(以下、適宜ホストと称す)から発行されるドライブ制御命令は、データ入出力制御手段306を介してCPU354に伝達される。また、記録再生データも同様にデータ入出力制御手段306を介して、ホストコンピュータ400とやり取りされる。

[0119] 操作／表示制御手段307はホストコンピュータ400に対する動作指示受付と表示を行うもので、例えば記録又は再生といった操作ボタン310による指示をCPU359に伝える。CPU359は、操作／表示制御手段307からの指示情報を元に、データ入出力手段308を介して、情報記録再生装置300に対して制御命令(コマンド)を送信し、情報記録再生装置300全体を制御する。同様に、CPU359は、情報記録再生装置300に対して、動作状態をホストコンピュータ400に送信するように要求するコマンドを送信することができる。これにより、記録中や再生中といった情報記録再生装置300の動作状態が把握できるためCPU359は、操作／表示制御手段307を介して蛍光管やLCDなどの表示パネル311に情報記録再生装置300の動作状態を出力することができる。

[0120] メモリ360は、ホストコンピュータ400が使用する内部記憶装置であり、例えばBIOS(Basic Input／Output System)等のファームウェアプログラムが格納されるROM領域、オペレーティングシステムや、アプリケーションプログラム等の動作に必要な変数等が格納されるRAM領域などから構成される。また、データ入出力制御手段308を介して、図示しないハードディスク等の外部記憶装置に接続されていてもよい。

[0121] 以上説明した、情報記録再生装置300とホストコンピュータ400を組み合わせ使用する一具体例は、映像を記録再生するレコーダ機器等の家庭用機器である。このレコーダ機器は放送受信チューナや外部接続端子からの映像信号をディスクに記録

し、テレビなど外部表示機器にディスクから再生した映像信号を出力する機器である。メモリ360に格納されたプログラムをCPU359で実行させることでレコーダ機器としての動作を行っている。また、別の具体例では、情報記録再生装置300はディスクドライブ(以下、適宜ドライブと称す)であり、ホストコンピュータ400はパーソナルコンピュータやワークステーションである。パーソナルコンピュータ等のホストコンピュータ400とディスクドライブはSCSIやATAPIといったデータ入出力制御手段306及び308を介して接続されており、ホストコンピュータ400にインストールされているライティングソフトウェア等のアプリケーションが、ディスクドライブを制御する。

[0122] (2)第1記録動作

続いて、図10を参照して、本実施例に係る情報記録再生装置による第1記録動作について説明する。ここに、図10は、本実施例に係る記録再生装置における、第1記録動作全体の流れを概念的に示すフローチャートである。

[0123] 尚、第1記録動作は、上述の本実施例に係る光ディスク100(即ち、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)内にアンレコーダブルエリア103U-1(103U-2)が設けられている光ディスク)に対して行う記録動作である。

[0124] 図10において、先ず光ディスク100が装填されると、CPU354の制御下で、光ピックアップ352によりシーク動作が行われ、光ディスク100への記録処理に必要な各種管理情報が取得される。この管理情報に基づいて、CPU354の制御により、例えば外部入力機器等からの指示に応じて、データ入出力制御手段306を介して光ディスク100のデータの記録動作を開始するか否かが判定される(ステップS101)。ここで、光ディスク100のデータの記録動作を開始する場合(ステップS101:Yes)、更に、記録対象となる記録層がL0層及びL1層の双方であるか否かが判定される(ステップS102)。ここで、記録対象となる記録層がL0層及びL1層の双方である場合(ステップS102:Yes)、L0層及びL1層の双方に対してOPC処理が行われる(ステップS103)。

[0125] 続いて、ステップS103において算出された最適記録レーザパワーにより、L0層及びL1層の双方へのデータの記録が行われる(ステップS104)。

[0126] 他方、ステップS102の判定の結果、記録対象となる記録層がL0層及びL1層の双

方でない場合(ステップS102:No)、更に、記録対象となる記録層がL0層のみであるか否かが判定される(ステップS105)。ここで、記録対象となる記録層がL0層のみである場合(ステップS105:Yes)、L0層に対してOPC処理が行われる(ステップS106)。

[0127] 続いて、ステップS106において算出された最適記録レーザーパワーにより、L0層へのデータの記録が行われる(ステップS107)。

[0128] 他方、ステップS105の判定の結果、記録対象となる記録層がL0層のみでない場合(ステップS105:No)、L1層に対してOPC処理が行われる(ステップS108)。

[0129] 続いて、ステップS108において算出された最適記録レーザーパワーにより、L1層へのデータの記録が行われる(ステップS109)。

[0130] 続いて、データの記録動作を終了するか否かが判定される(ステップS110)。ここで、データの記録動作を終了する場合(ステップS110:Yes)、情報記録装置による一連の記録動作は完了される。

[0131] 他方、データの記録動作を終了しない場合(ステップS110:No)、前述した、記録対象となる記録層がL0層及びL1層であるか否かが判定される(ステップS102)。

[0132] 他方、ステップS101の判定の結果、光ディスク100のデータの記録動作を開始しない場合(ステップS101:No)、例えば、記録動作開始コマンド等の指示を待つ。

[0133] このように第1記録動作においては、上述した本実施例に係る光ディスク100に対してOPC処理を行い、各種データの記録を行なう。従って、奥側のL1層の記録状態を考慮することなく、好適にL0層においてOPC処理を行うことができる。また、手前側のL0層の記録状態を考慮することなく、好適にL1層においてOPC処理を行うことができる。

[0134] また、第1記録動作では、前述した説明のように、L0層とL1層とで、トラックパスが逆向きであり、しかもパワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)が同じ側(即ち、ディスクの内周側)に揃えられているので、OPC処理をまとめて迅速に実施できる。しかも記録後には、比較的簡単にして記録情報の連続再生時における途切れない再生が可能となる。

[0135] (3)第2記録動作例

続いて、図11及び図12を参照して、本実施例に係る情報記録再生装置300の第2記録動作について説明する。ここに、図11は、本実施例に係る情報記録再生装置における、第2記録動作のうちのOPC動作の流れを概念的に示すフローチャートであり、図12は、第2記録動作中のパワーキャリブレーションエリアの使用状況を概念的に示す説明図である。

- [0136] 尚、第2記録動作は、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)内にアンレコードダブルエリア103U-1(103U-2)が予め設けられていない光ディスクに対して、第1記録動作と同様のOPC処理を行なう記録動作例である。即ち、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)内でOPCパターンを記録可能な記録領域を情報記録再生装置側で適宜決定しながらOPC処理を行う記録動作例である。
- [0137] 第2記録動作においても、図9を用いて説明した各種動作が第1記録動作と同様に行われる。第2記録動作例においては特に、LO層及びL1層の夫々にOPC処理を行う際に、図11を参照して説明する動作が行なわれる。即ち、図10のステップS103、S104、及びS106からS109におけるOPC処理において、図11を参照して説明する動作が行なわれる。
- [0138] 図11に示すように、CPU354の制御の下に、先ずパワーキャリブレーションエリア103-1及び103-2にOPCパターンを記録可能か否かが判定される(ステップS201)。即ち、上述したアンレコードダブルエリア103U-1及び103U-2に相当する空き領域を互いに対向する位置に残しながらOPCパターンを記録可能か否かが判定される。具体的には、パワーキャリブレーションエリア103-1のうちOPCパターンが記録済の記録領域と、パワーキャリブレーションエリア103-2のうちOPCパターンが記録済の記録領域との間に、上述の所定サイズD及び1回のOPC処理で記録されるOPCパターンのサイズの総和に相当する大きさを有する空き領域(以降、“所定サイズdの空き領域”と称する)が、各記録層の同じ半径位置に夫々存在するか否かが判定される。この所定サイズdの空き領域が存在しなければ、OPCパターンは記録可能でないと判定される。
- [0139] この判定動作について、図12を参照してより具体的に説明する。図12(a)に示すように、パワーキャリブレーションエリア103-1のうちOPCパターンが記録済の記録領

域と、パワーキャリブレーションエリア103-2のうちOPCパターンが記録済の記録領域との間に、所定サイズdより大きなサイズd1の大きさを有する空き領域が存在していれば、OPCパターンは記録可能であると判定される。他方、図12(b)に示すように、パワーキャリブレーションエリア103-1のうちOPCパターンが記録済の記録領域と、パワーキャリブレーションエリア103-2のうちOPCパターンが記録済の記録領域との間に、所定サイズdより小さいサイズd2の大きさを有する空き領域しか存在しなければ、OPCパターンは記録可能でないと判定される。

- [0140] 再び図11において、この判定の結果、OPCパターンを記録可能であると判定された場合(ステップS201:Yes)、そのままOPC処理を行う(ステップS202)。
- [0141] 他方、OPCパターンを記録可能でないと判定された場合(ステップS202:No)、これ以上OPC処理を行うことはできないと判断され、OPC処理は行われない(ステップS203)。即ち、仮にパワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)自体に空き領域があったとしても、この時点では上述したように、奥側のL1層の記録状態を考慮することなく、L0層にOPCパターンを記録したり、手前側のL0層の記録状態を考慮することなく、L1層にOPCパターンを記録することはできない。従って、好適なOPC処理を行うという観点から、これ以上のOPC処理が行われない。
- [0142] 但し、単にOPC処理を行って最適記録レーザパワーを求めるという観点からは、更にパワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)に対してOPCパターンを記録してOPC処理を行うように構成してもよい。
- [0143] このように第2記録動作においては、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)の使用状況を適宜考慮しながらOPC処理を行い、各種データの記録を行なう。従って、第1記録動作と同様に、奥側のL1層の記録状態を考慮することなく、好適にL0層においてOPC処理を行うことができる。また、手前側のL0層の記録状態を考慮することなく、好適にL1層においてOPC処理を行うことができる。
- [0144] 加えて、第1記録動作のように、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)のうち予め定められた記録領域にOPCパターンを記録するのではなく、実際に行われるOPC処理に応じて好適にOPCパターンを記録することができる。例えば、L0層においてOPC処理が行われる頻度が相対的に少なく、他方L1層においてOPC処

理が行われる頻度が相対的に多い場合、OPCパターンを記録可能な記録領域が予め定められていれば、L1層におけるOPC処理を行えなくなるおそれもある。第2記録動作例では、このような場合であっても、L1層において、より広い記録領域にOPCパターンを記録して、好適にOPC処理を行うことができる。

[0145] 尚、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)の使用状況を示す使用状況情報を記録するように構成してもよい。例えば、パワーキャリブレーションエリア103-1(103-2)内においていずれの記録領域に既にOPCパターンが記録されているかを示す使用状況情報を記録するように構成してもよい。そして、図11のステップS201における判定動作の際には、この使用状況情報を参照することで、比較的容易に且つ迅速に、OPCパターンを記録可能か否かの判定を行なうことが可能となる。

[0146] また、上述の実施例では、情報記録媒体の一例として光ディスク100及び情報記録再生装置の一例として光ディスク100に係るレコーダ或いはプレーヤについて説明したが、本発明は、光ディスク及びそのレコーダに限られるものではなく、他の高密度記録或いは高転送レート対応の各種情報記録媒体並びにそのレコーダ或いはプレーヤにも適用可能である。

[0147] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録装置及び方法及び記録制御用のコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0148] 本発明に係る情報記録媒体、情報記録装置及び方法、並びにコンピュータプログラムは、例えば、DVD等の高密度光ディスクに利用可能であり、更にDVDレコーダ等の情報記録装置に利用可能である。また、例えば民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載される又は各種コンピュータ機器に接続可能な情報記録装置等にも利用可能である。

請求の範囲

- [1] 記録情報を記録する際のレーザ光のパワーを校正するための試し情報を記録可能な第1校正用領域を有する第1記録層と、
前記試し情報を記録可能であって且つ少なくとも一部の記録領域が前記第1校正用領域に対向する第2校正用領域を有する第2記録層と
を備えており、
前記第1校正用領域及び前記第2校正用領域は、所定の大きさの空き領域を互いに対向する位置に夫々備えており、前記第1校正用領域には、前記空き領域を中心とする一方の側に位置する記録領域に前記試し情報が記録され、前記第2校正用領域には、前記空き領域を中心とする前記一方の側とは逆の他方の側に位置する記録領域に前記試し情報が記録されることを特徴とする情報記録媒体。
- [2] 当該情報記録媒体は円盤状の形状を有しており、
前記所定の大きさは、前記第1記録層と前記第2記録層との偏芯と前記レーザ光が前記第2記録層にフォーカスされている場合の前記第1記録層におけるレーザスポットの半径との総和であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [3] 前記第1記録層及び前記第2記録層の少なくとも一方には、前記空き領域の位置を示す位置情報が記録されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [4] 当該情報記録媒体は、円盤状の形状を有しており、
前記一方の側は、当該情報記録媒体の外周側であり、前記他方の側は、当該情報記録媒体の内周側の方向であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [5] 前記第1校正用領域は、前記試し情報の記録の際に所定サイズの領域部分が一の方向に向かって使用され、
前記第2校正用領域は、前記試し情報の記録の際に所定サイズの領域部分が前記一の方向とは逆の他の方向に向かって使用されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。
- [6] (i)レーザ光のパワーを校正するための試し情報を記録可能な第1校正用領域を有

する第1記録層と、(ii)前記試し情報を記録可能であつて且つ少なくとも一部の記録領域が前記第1校正用領域に対向する第2校正用領域を有する第2記録層と、を備える情報記録媒体に前記記録情報を記録する情報記録装置であつて、

前記第1校正用領域のうち該第1校正用領域の始点及び終点のいずれか一方に相隣接する記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第1記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを校正する第1校正手段と、

前記第2校正用領域のうち前記相隣接する記録領域に対向する記録領域及び所定の大きさの空き領域の夫々を除く記録領域に前記試し情報を記録することで、前記第2記録層に前記記録情報を記録する際の前記パワーを校正する第2校正手段と

前記第1校正手段及び前記第2校正手段の少なくとも一方により校正された前記パワーを有する前記レーザ光を照射することで前記記録情報を記録する記録手段とを備えることを特徴とする情報記録装置。

- [7] 前記第1校正用領域及び第2校正用領域の夫々に、互いに対向する位置に前記空き領域を残して前記試し情報を記録可能か否かを判定する判定手段と、

前記空き領域を残して前記試し情報を記録可能でないと判定された場合、前記第1校正手段及び前記第2校正手段の夫々による前記パワーの校正を停止する停止手段と

を備えることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報記録装置。

- [8] 前記第1校正手段は、前記第1校正用領域の始点及び終点のいずれか一方の端部より順に前記試し情報を記録し、

前記第2校正手段は、前記第2校正用領域の前記一方の端部とは逆の他方の端部より順に前記試し情報を記録することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報記録装置。

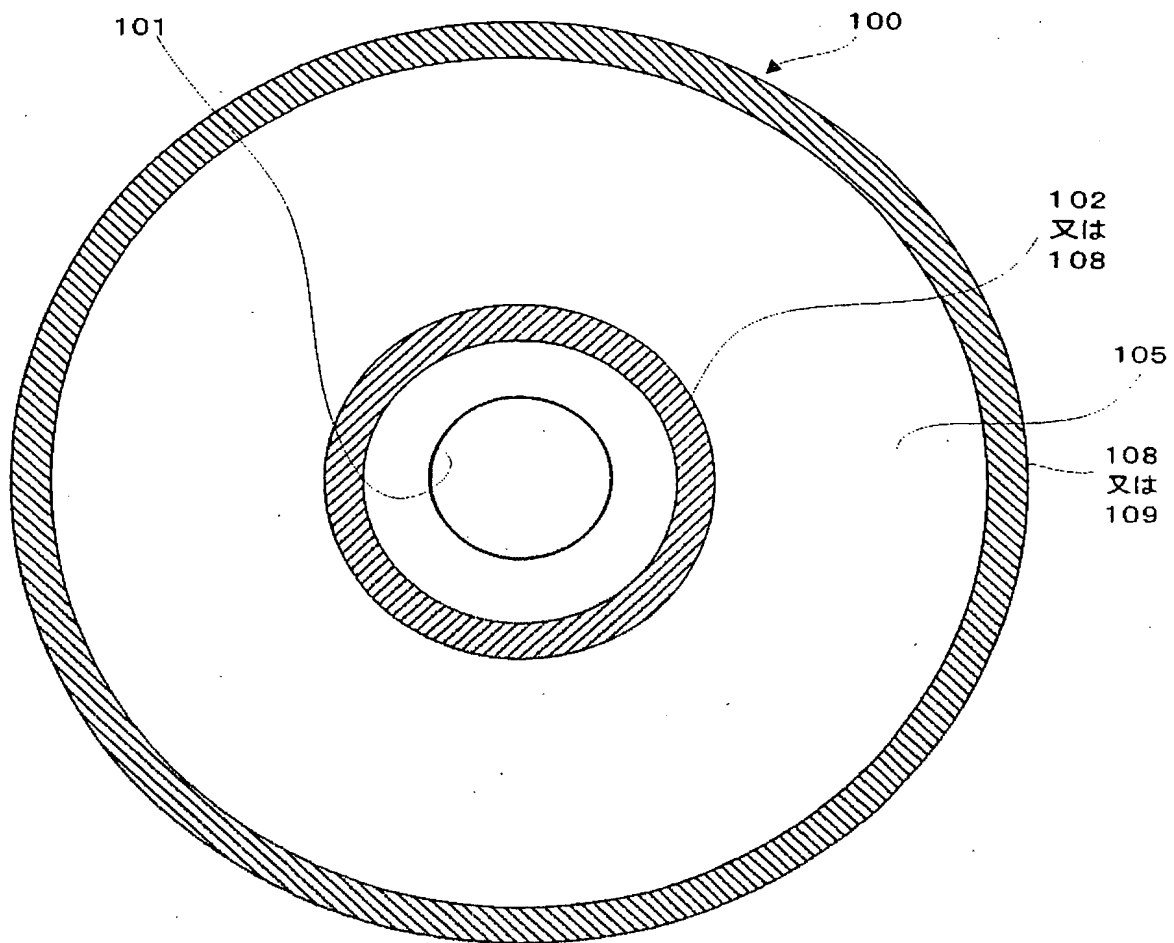
- [9] 前記第1校正手段は、前記第1校正用領域において所定サイズの領域部分が一の方向に向かって使用されるように前記試し情報を記録し、

前記第2校正手段は、前記第2校正用領域において所定サイズの領域部分が前記一の方向とは逆の他の方向に向かって使用されるように前記試し情報を記録すること

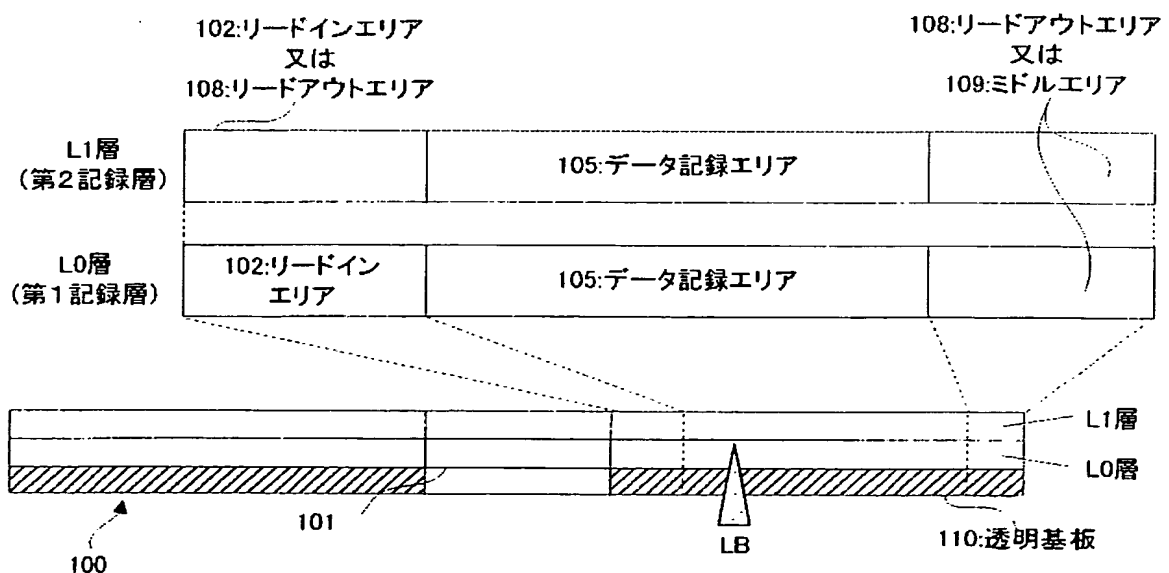
を特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報記録装置。

- [10] 前記情報記録媒体は円盤状の形状を有しており、
前記所定の大きさは、前記第1記録層及び前記第2記録層の夫々の偏芯と前記レーザ光が前記第2記録層にフォーカスされている場合の前記第1記録層におけるレーザスポットの半径との総和であることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報記録装置。
- [11] 前記第1較正手段は、前記第1較正用領域内における前記試し情報の記録状況を示す第1使用状況情報を作成し、
前記第2較正手段は、前記第2較正用領域内における前記試し情報の記録状況を示す第2使用状況情報を作成することを特徴とする請求の範囲第6項に記載の情報記録装置。
- [12] 請求の範囲第6項に記載の情報記録装置に備えられたコンピュータを制御する記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記第1較正手段、前記第2較正手段及び前記記録手段のうち少なくとも一部として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[図1]

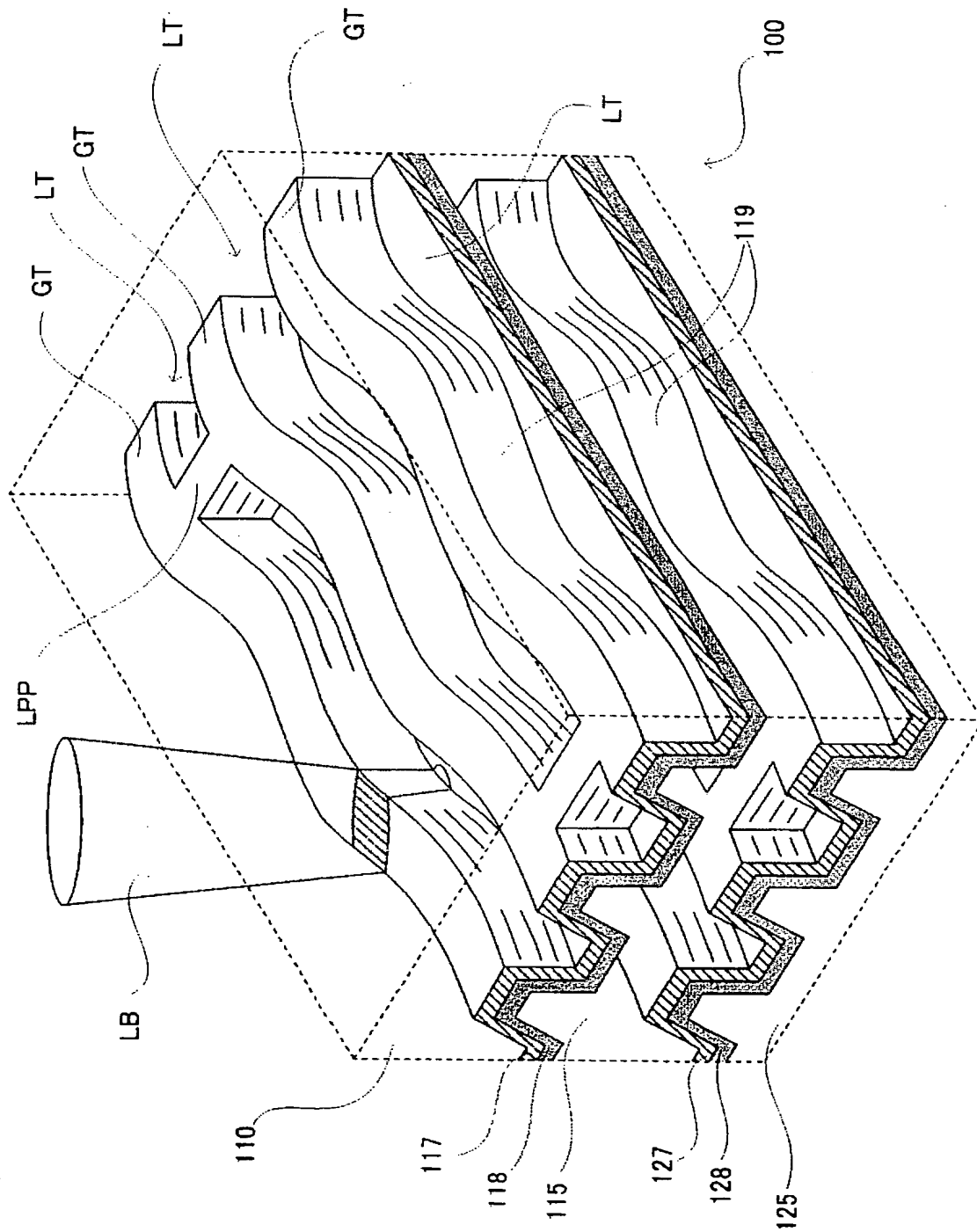


(a)

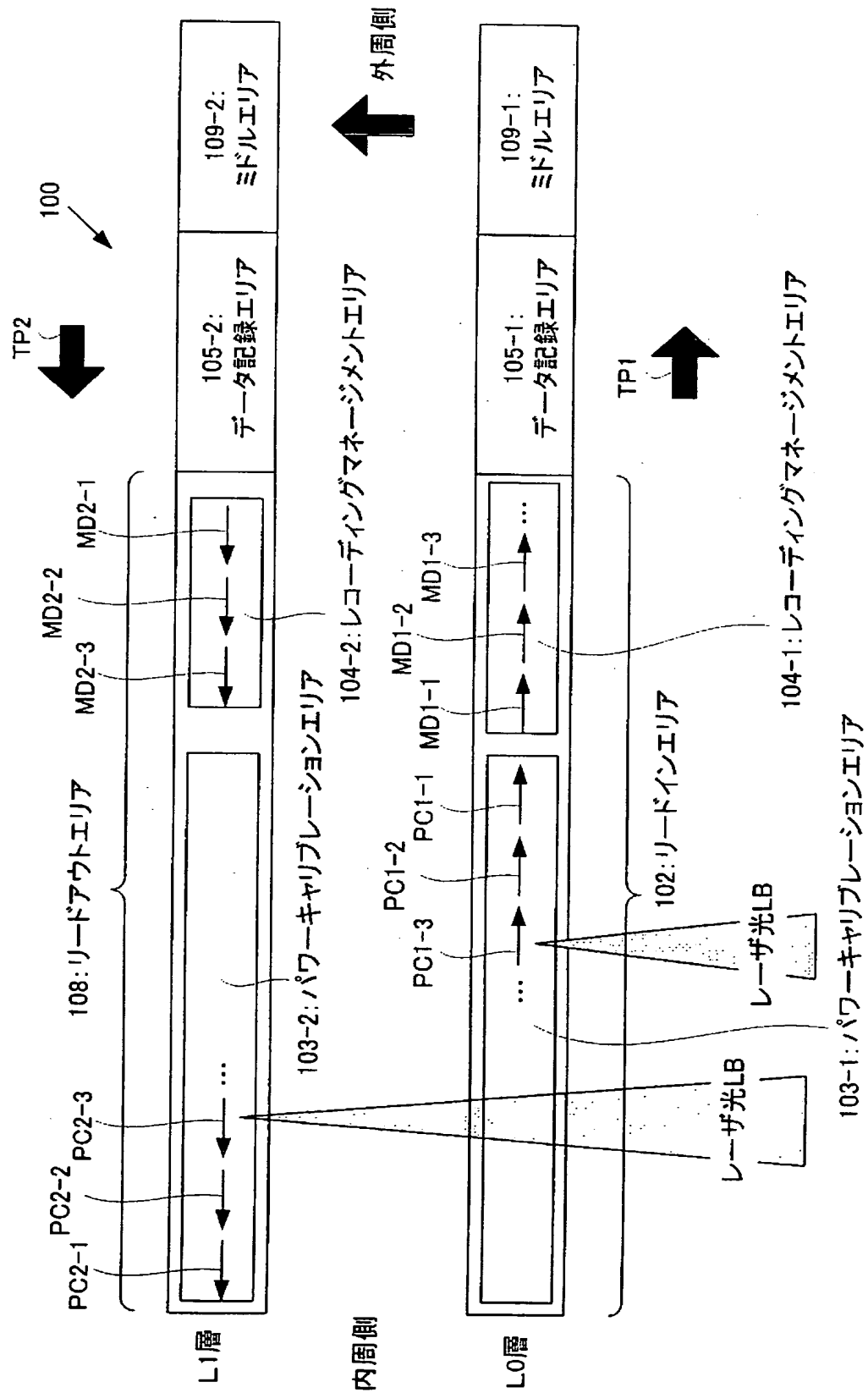


(b)

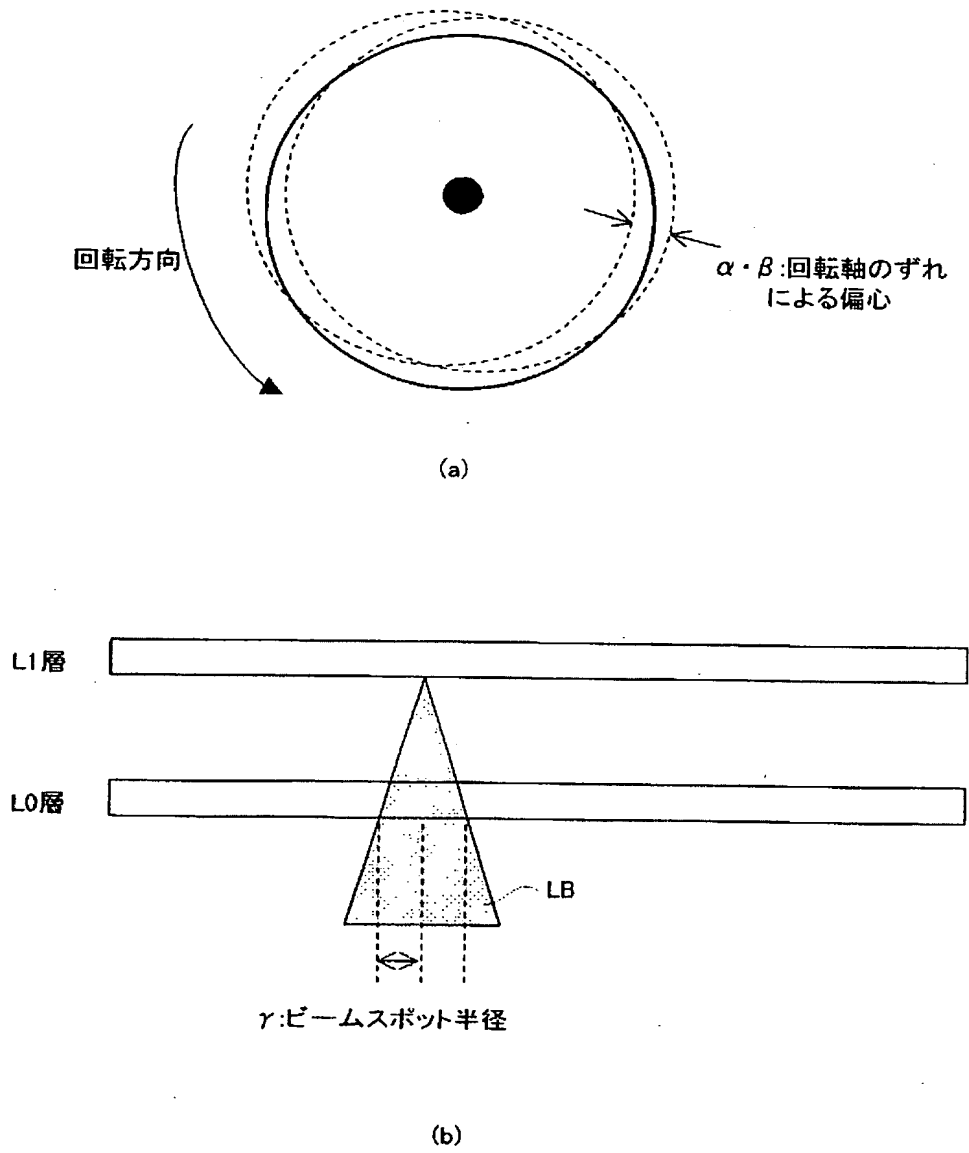
[図2]



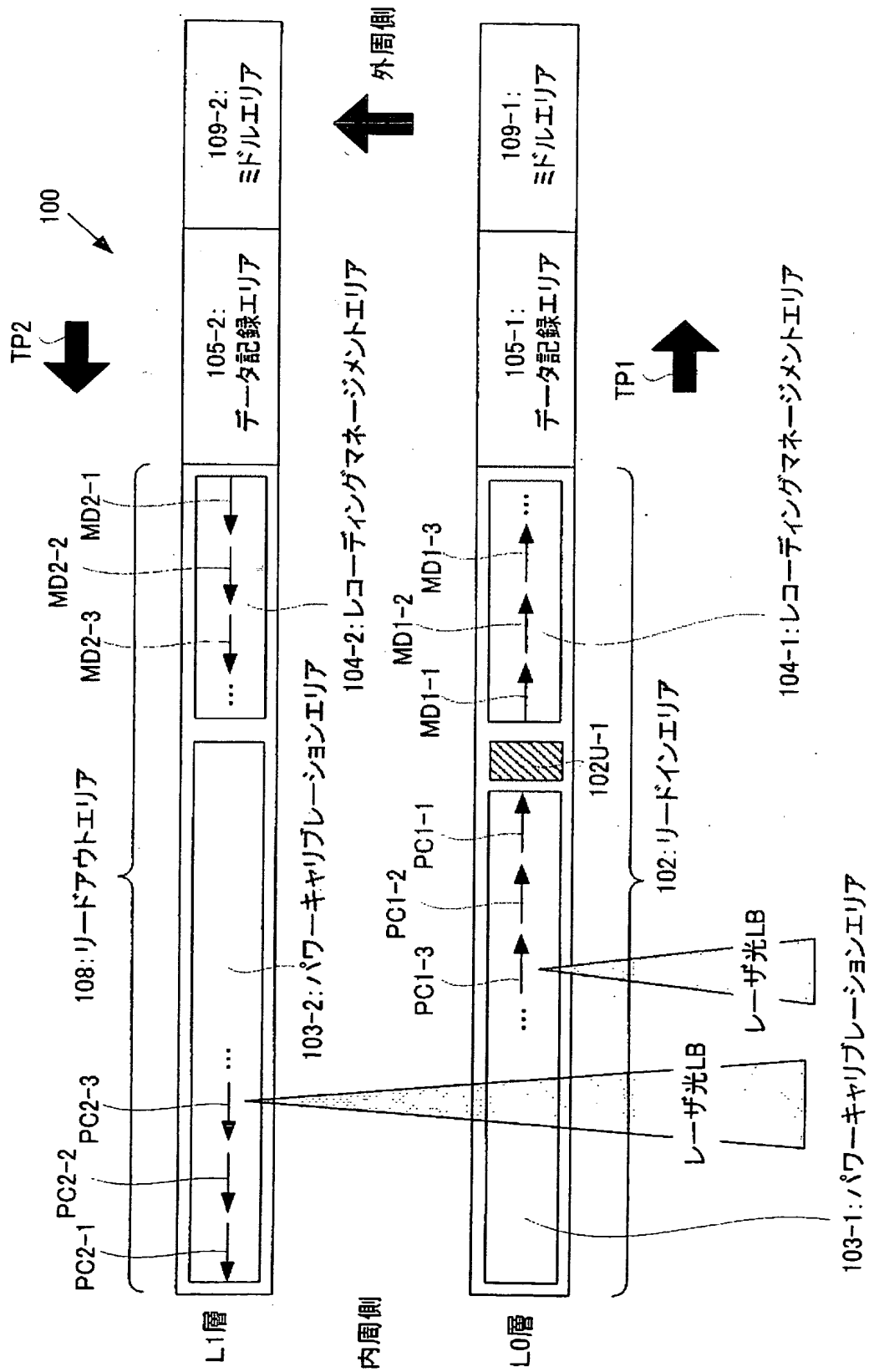
[図3]



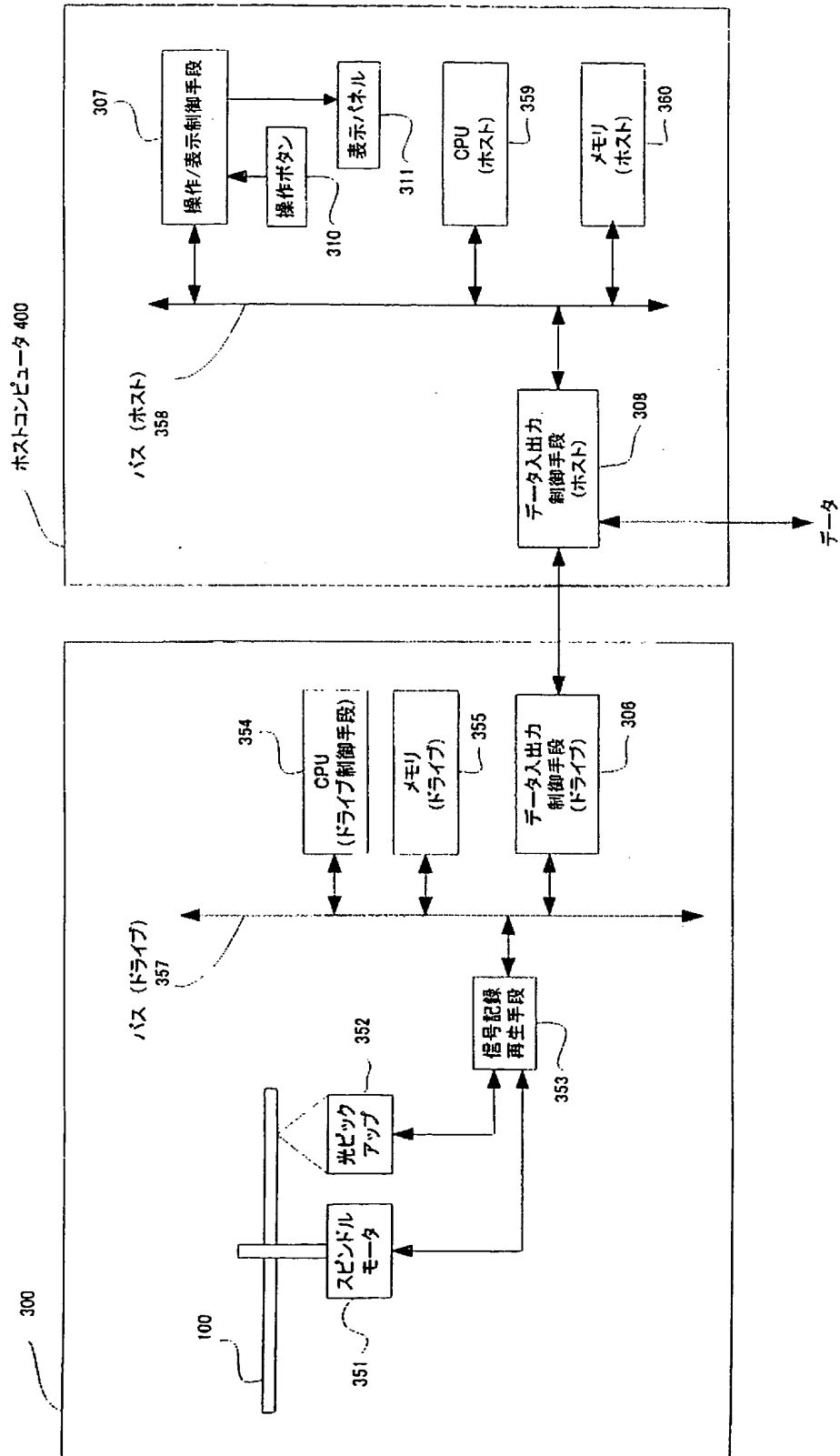
[図5]



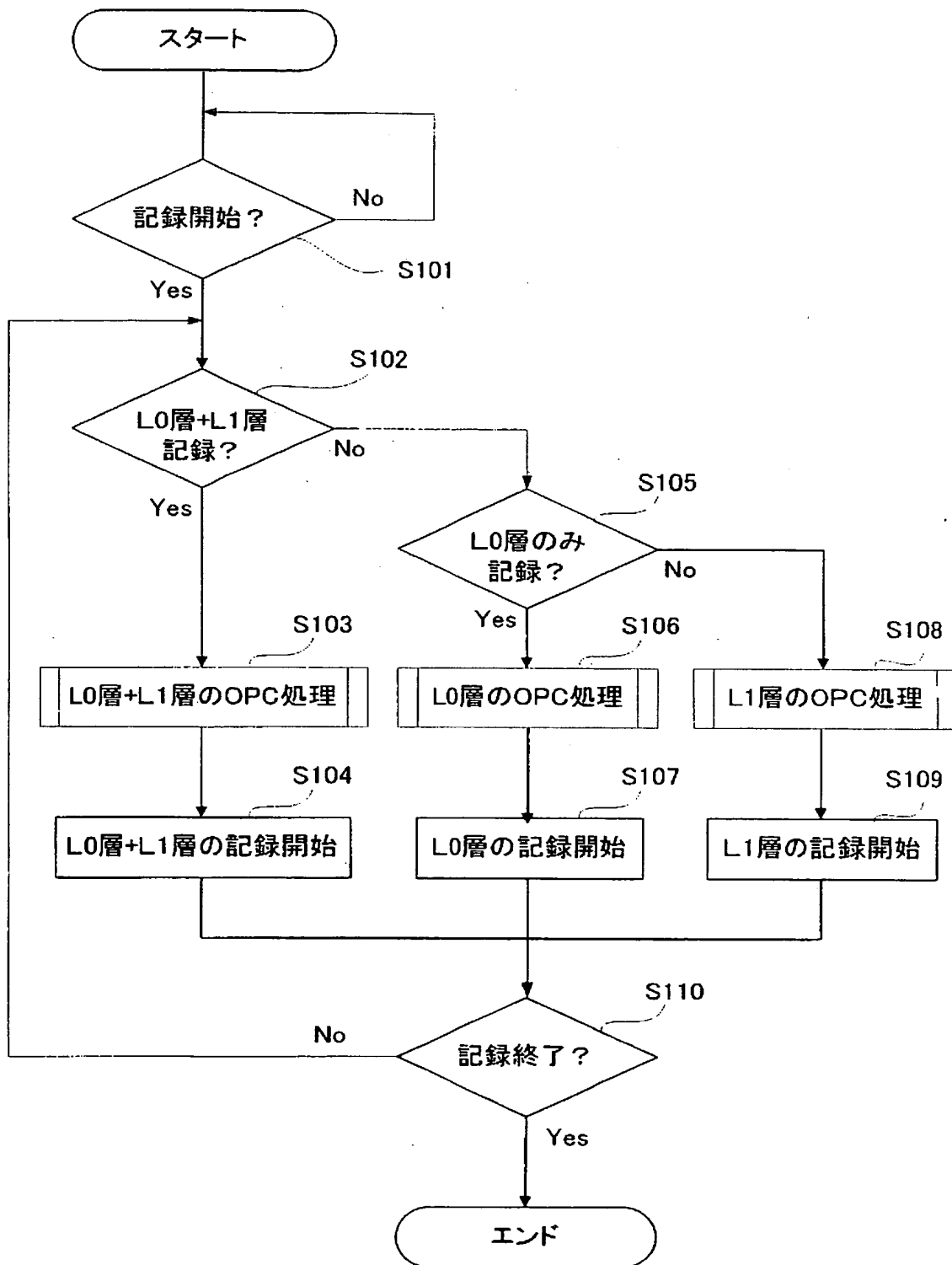
[図8]



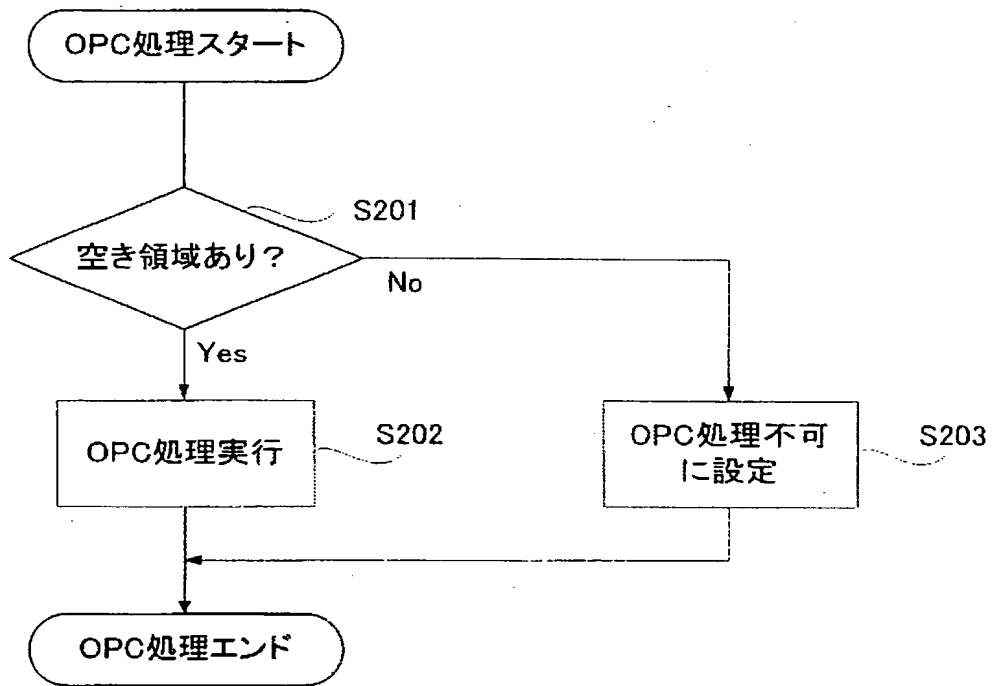
[図9]



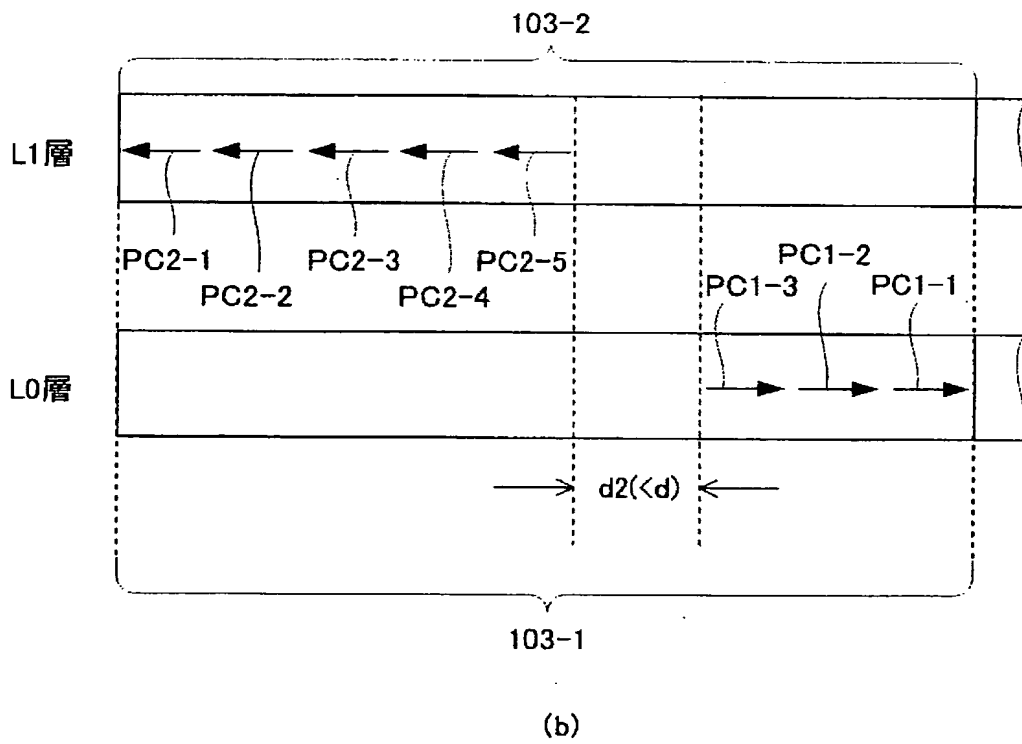
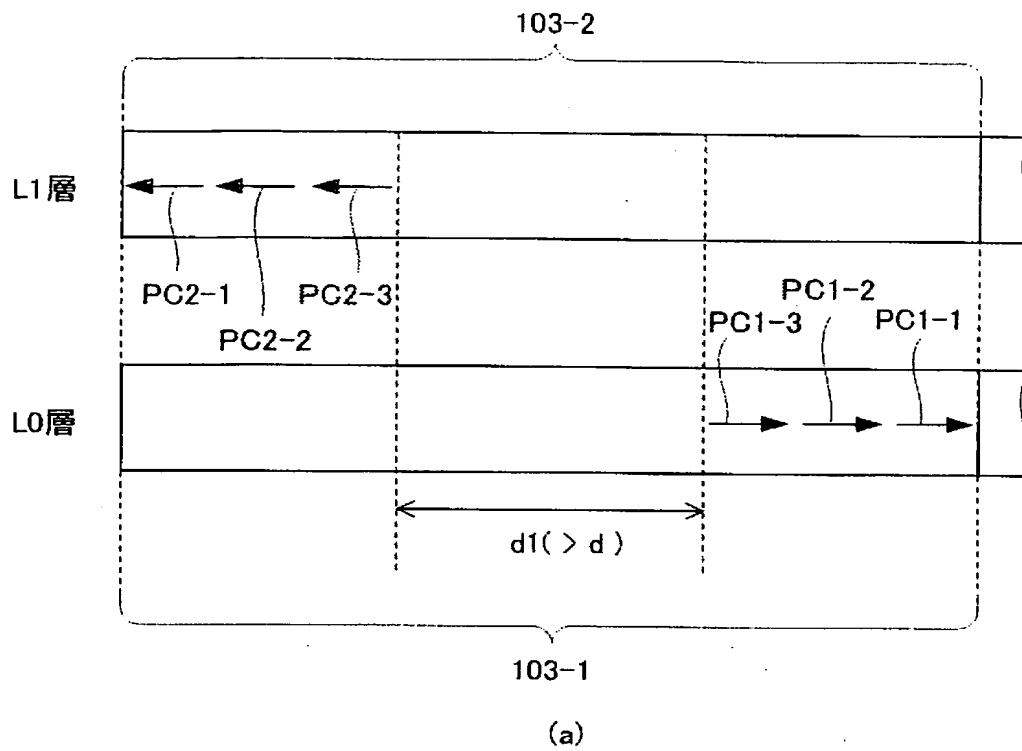
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-171740 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 June, 2004 (17.06.04), Full text; Figs. 1 to 8 & US 2004/0085874 A1	1-12
P, X P, A	JP 2004-295940 A (Ricoh Co., Ltd.), 21 October, 2004 (21.10.04), Full text; Figs. 1 to 12 & WO 2004/086377 A1 & US 2005/0025013 A1	1, 4-6, 8-9, 12 2-3, 7, 10-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

-A- document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

-E- earlier application or patent but published on or after the international filing date

-L- document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

-O- document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

-P- document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

-T- later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

-X- document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

-Y- document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

-&- document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 September, 2005 (05.09.05)Date of mailing of the international search report
20 September, 2005 (20.09.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2005/012048

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2004-171740 A (松下電器産業株式会社) 2004.06.17 全文, 図1-8 & US 2004/0085874 A1	1-12
P, X	J P 2004-295940 A (株式会社リコー) 2004.10.21 全文, 図1-12 & WO 2004/086377 A1 & US 2005/0025013 A1	1, 4-6, 8-9, 12
P, A		2-3, 7, 10-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.09.2005

国際調査報告の発送日

20.9.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)。

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550